

Subanguina radicola, een endoparasiet, veroorzaakt typische schroefvormige en gekromde gallen op de graswortels.



Plantenparasitaire nematoden en golfvelden

Voorkomen is beter dan genezen!

Over schimmels en insecten, als belagers van grassen en golfvelden, is relatief veel bekend. Minder bekend zijn nematoden ofwel aaltjes. Vanuit met name Ierland en het Verenigd Koninkrijk, golfvelden bij uitstek, worden de laatste jaren regelmatig problemen gemeld met slecht groeiend gras op golfbanen veroorzaakt door nematoden. Vooral de greens laten veel schade zien.

Auteurs: Gerrit Karssen en Loes den Nijs, Plantenziektenkundige Dienst

Ook op de Nederlandse golfbanen blijkt een aantal schadelijke nematodensoorten voor te komen die tot problemen kunnen leiden. Wij geven hierbij een overzicht van de plantparasitaire nematoden, waarvan bekend is dat zij schadelijk kunnen zijn op grassen.

Wat zijn nematoden?

Nematoden zijn microscopisch kleine doorschijnende rondwormen van 0,1 tot 5 mm en zijn met het blote oog normaal niet waarneembaar. Ze hebben zich aangepast aan de meest uiteenlopende vochtige omstandigheden en voedings-

bronnen. Nematoden komen voor in de zee (marine soorten), in grond (bodembewoners) en in dieren of planten (parasieten) en kunnen daarbij in grote aantallen voorkomen. Het totaal aantal nematoden in een Nederlandse bodem varieert tussen de 1 en 20 miljoen exemplaren per vierkante meter. Nematoden behoren dan ook tot de meest dominante meercellige diergroep op aarde. Een deel van deze groep onttrekt direct voedsel aan levende cellen van planten en dieren terwijl anderen zich juist voeden met bacteriën of schimmels. De nematoden die hun voedsel onttrekken aan planten worden plantparasitaire nematoden genoemd. Deze groep maakt ongeveer 5 procent van alle nematoden op de wereld uit. Alleen al in westelijk Europa veroorzaken ze voor vele miljoenen euro's schade per jaar.

Levenswijze

Alle plantparasitaire nematoden ontwikkelen zich uit een ei. Uit het ei komt het eerste stadium gekropen, dat een juveniel wordt genoemd. In totaal zijn er vier juveniele stadia. Tussen ieder stadium vindt een vervelling plaats. De eerste vervelling vindt meestal plaats in het ei, in deze gevallen komt het tweede juveniele stadium (J2) uit het ei. Als de J2 uit het ei is, is er meestal

voeding nodig (bijvoorbeeld levend plantenweefsel) voor een verdere ontwikkeling van de juveniel tot J4. Als de juveniel voor de vierde keer verveld is, is ze volwassen. De tijd die nodig is voor de ontwikkeling van ei tot eileggend vrouwtje wordt generatietijd genoemd en is sterk afhankelijk van de nematodensoort en de omgevingsomstandigheden, met name bodemtemperatuur. Afhankelijk van de soort kan de levenscyclus in zijn geheel in de grond (ectoparasitair) of in de wortel van een plant plaatsvinden (endoparasitair). Ook zijn er soorten waarbij een gedeelte van de levenscyclus in de plant en een gedeelte in de bodem kan plaats vinden.

Schade

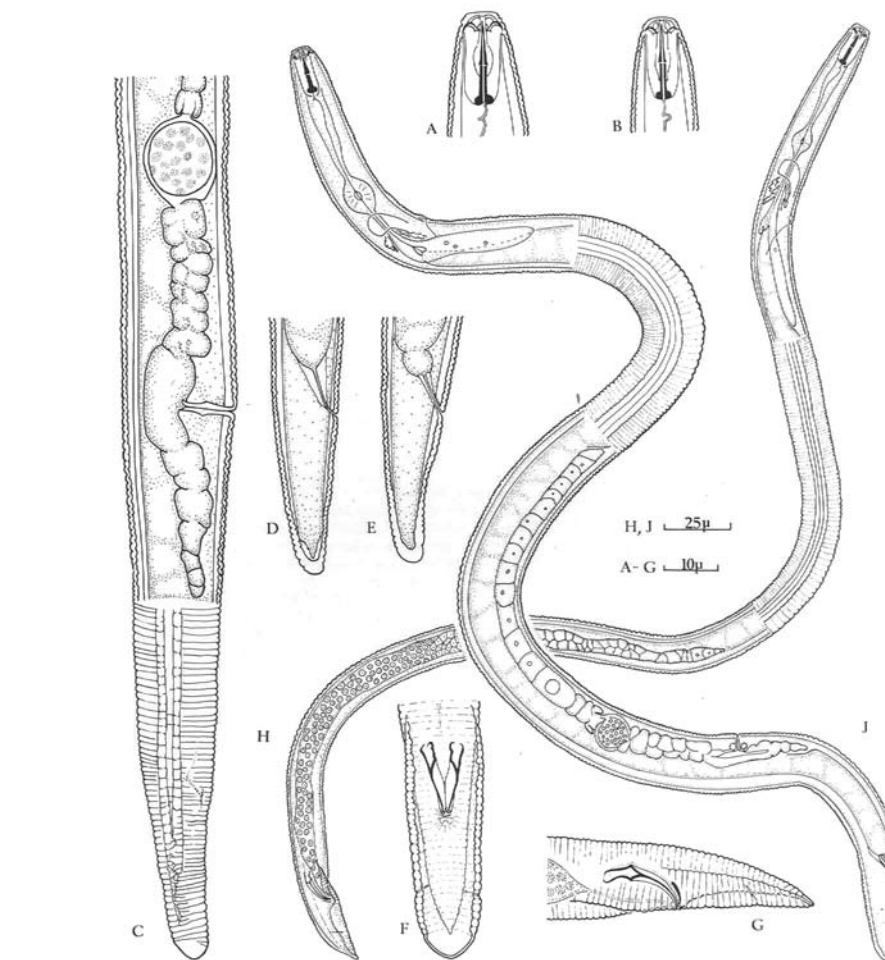
Er zijn vele soorten plantparasitaire nematoden die schade aan grassen kunnen veroorzaken. De directe schade ontstaat door het voeden aan de wortels en uit zich bij een beginnende aantasting door een plaatselijk slechtere groei van het gras. Verder zorgt een gereduceerd wortelstelsel voor een minder efficiëntere wateropname en dus zal er vaker water en voedingsstoffen moeten worden toegediend. Meestal zal men deze subtiele symptomen van een beginnende aantasting niet direct in verband brengen met nematodenschade,

tenzij men een bodemonderzoek heeft laat uitvoeren. Als de aantasting zich echter ontwikkelt tot een zware aantasting, dan zal het gras eerst gaan vergelen en later plaatselijk gaan afsterven. Op de kort gemaaide greens, waar het gras toch al onder stress staat, zullen deze symptomen als eerste zichtbaar zijn. Voor een greenkeeper is het natuurlijk wenselijk om dit eindstadium te voorkomen.

Nematoden kunnen ook indirect schade veroorzaken: zo veroorzaakt de wortellesie nematode (*Pratylenchus*) wortelbeschadigingen die een ideale toegang vormen voor bodemschimmels. Ook zijn er virus overdragende nematoden (o.a. Trichodoriden) bekend die door het voeden (aanprikken) aan de wortels, virusdeeltjes van de ene plant naar een andere plant over kunnen brengen. De hoeveelheid schade is niet alleen afhankelijk van fysische factoren zoals temperatuur, bodemvochtigheid en bodemsamenstelling, maar vooral ook van de soorten nematoden en de aantallen die in de bodem aanwezig zijn.

Ectoparasieten

Deze groep van vrijlevende nematoden prikt tijdens het voeden de plantenwortel aan, waarbij meestal grote aantallen nodig zijn wil men duidelijk waarneembare schade zien. Soorten als *Tylenchorhynchus dubius*, *T. maximus* *Rotylenchus uniformis* en *Helicotylenchus pseudorobustus* zijn soorten die in de gematigde streken bekend staan om hun schadelijkheid aan grassen. Hierbij veroorzaken ze a-specifieke symptomen zoals een gereduceerd wortelstelsel en plaatselijke vergeling en afsterving van de graszode. Een andere groep van vrijlevende nematoden is naast het aanprikken van wortels ook in staat tot virusoverdracht (*Longidorus*, *Xiphinema* en *Trichodoriden*). Deze soorten kunnen al in relatief lage aantallen wortelschade geven, waarbij de zijwortels door het aanprikken verkort en iets opgezwollen lijken. Over virusoverdracht, veroorzaakt door deze groep op grassen, is nog relatief weinig bekend. De wortellesienematoden (*Pratylenchus*) leven deels in en deels buiten wortels en veroorzaken bovengronds dezelfde symptomen als de meeste vrijlevende nematoden. Doordat deze nematoden de wortels grover beschadigen door er in en uit te kruipen kunnen schimmels makkelijker de wortels in. Dit levert wortelrot op aan de wortels van de grassen. Soorten die schadelijk kunnen zijn op grassen zijn *Pratylenchus crenatus*, *P. penetrans* en *P. fallax*.



Pratylenchus penetrans: A, C, D, E, J = vrouwelijk B, F, G, H = mannelijk.

Endoparasieten

Ongetwijfeld zijn de endoparasieten het meest schadelijk op grassen. Zo induceert de graswortelgalnematode (*Subanguina radicola*) typische schroefvormige en gekromde gallen op de graswortels en is deze berucht om zijn schade op sportvelden in de gematigde klimaatgebieden. Ze veroorzaken vergeling en bij een flinke aantasting is het mogelijk dat de graszode plaatselijk volledig los komt te liggen van de ondergrond. Je kunt de mat letterlijk optillen. Een gal bevat meestal meerdere volwassen vrouwtjes, mannetjes, eieren en juvenielen. Een andere schadelijke groep zijn de cystenematoden (*Heterodera* en *Punctodera*). Deze soorten induceren voedingscellen in de wortels zonder de vorming van wortelgallen. De volwassen vrouwtjes zwellen aan het einde van hun leven op en vormen zogenaamde cysten, waarin veel eieren en juvenielen zitten. Deze cysten komen los van de wortels en de juvenielen overleven slechte omstandigheden (te koud, te droog etc.) eenvoudig in zo'n cyste. Schadelijke

soorten zijn *Heterodera mani*, *H. avenae*, *H. ustionova* en *Punctodera punctata*. De laatste jaren zijn het vooral de wortelknobbelnematoden (o.a. *Meloidogyne naasi*, *M. chitwoodi*, *M. fallax* en *M. minor*) waarvoor een grote belangstelling is vanuit de golfwereld. Zoals de naam al doet ver-

"Het zijn vooral de wortelknobbelnematoden waarvoor belangstelling is in de golfwereld"

moeden is het aantastingbeeld van deze nematode knobbeltjes of gallen op de wortels van een plant. De meest ronde knobbels worden gevormd doordat de vrouwtjes van deze soort de plant aanzetten tot de productie van voedingscellen in de wortels van de plant. Deze voedingscellen zijn veel groter dan normale plantencellen waardoor er op aangetaste worteldelen verdikkingen ontstaan, de zogenaamde knobbels.

De wortelknobbelnematoden gebruiken de voedingscellen om voedsel te onttrekken aan de plant. Dit voedsel gebruiken de vrouwtjes om te groeien en zo nakomelingen te produceren, welke worden afgezet in een zogenaamd eipakket aan de buitenzijde van het vrouwtje. Eén *Meloidogyne*-vrouwtje kan tot wel 400 nakomelingen krijgen per generatie. Daarbij hebben de genoemde soorten minimaal één generatie per jaar. In een paar jaar tijd kan een gezonde grasmat sterk worden gereduceerd tot een slechte mat met vergeling en afgestorven plekken.

Meloidogyne naasi komt in Nederland algemeen voor op grassen en is, van de genoemde soorten, relatief het minst schadelijk. De quarantaine nematoden *Meloidogyne chitwoodi* en *M. fallax* vermeerderen zich uitstekend op de meeste grassen en zijn inmiddels ook gevonden op een aantal golfbanen. Potentieel zijn het schadelijke soorten die drie tot vier generaties per jaar hebben. Deze soorten zijn tot nu toe gevonden op een aantal jonge golfbanen, waar voorheen akkers lagen. Ze zijn waarschijnlijk ook hiervan afkomstig.

Yellow-patch disease

In Ierland en het Verenigd Koninkrijk komt *Meloidogyne minor* veel voor op golf- en sportvelden en wordt daar gezien als een van de meest schadelijke nematodensoort voor grassen. Het schadebeeld van *M. minor* in gras is net als bij andere nematode een slechte grasgroei en een gereduceerd wortelstelsel. Bij hoge dichtheden zijn er naast de slechte groei ook typische gele plekken te zien in het aangetaste gras. Deze symptomen worden in het Engels 'yellow-patch disease' genoemd en gele-plekken ziekte in het Nederlands. In het jaar 2000 werd deze wortelknobbelnematode voor het eerst bij ons gevonden, nabij Assen. Een jaar later werd in Ierland duidelijk dat deze nematode de veroorzaker is van de gele-plekken ziekten op greens.

Meloidogyne minor is sinds 2004, nog maar op een paar Nederlandse en Vlaamse golfvelden gevonden en dan ook altijd in lage aantallen. Dit doet vermoeden dat deze soort nog niet lang in onze streken aanwezig is. In tegenstelling tot Ierland en het Verenigde Koninkrijk worden er in Nederland vanwege de lage aantallen daarom ook geen 'yellow-patch disease' symptomen gevonden op onze golfbanen. Dit lijkt op zich geruststellend, echter de verspreiding van deze soort gaat, zonder passende maatregelen, gewoon door. De verwachting is dat daardoor over een tiental jaren wel grote problemen met



Vanwege de lage aantallen *Meloidogyne minor* treffen we daarom ook geen 'yellow-patch disease' symptomen aan op de Nederlandse golfbanen, nog niet!

deze soort kunnen optreden op golfbanen.

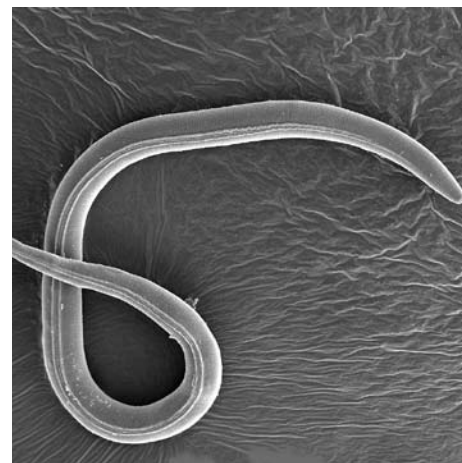
Meloidogyne minor heeft de eigenschap, net als *M. chitwoodi* en *M. fallax*, dat het zich kan voeden en vermeerderen op zowel grassen als vele andere gewassen en onkruiden. Hierdoor hebben deze nematoden een veel grotere kans om zich te vestigen en te verspreiden.

Nematoden beheersing

Met de constatering dat nematoden de veroorzakers zijn van de slechte groei zijn we er nog niet want hoe kunnen we dit probleem oplossen? Op dit moment zijn er geen bestrijdingsmiddelen voorhanden die gebruikt mogen worden in grasland voor de bestrijding van nematoden. In de land- en tuinbouw wordt vaak een gewasrotatie toegepast om nematoden te bestrijden, maar dit is onuitvoerbaar op een golfbaan. In Ierland worden op dit moment proeven gedaan met biologisch ontsmettingsmiddelen tegen *Meloidogyne minor*, de eerste resultaten zijn bemoedigend. Als bestrijden (nog) niet een optie is, dan is het versterken van het gewas zodat het minder last heeft van de nematoden een goed alternatief. Ook is het mogelijk minder gevoelige grassen te gebruiken bij de aanleg van een baan.

Monitoren

Voor een optimale balans tussen goede voeding, aanwezige parasieten en een goede grasgroei is het noodzakelijk om regelmatig de golfbaan te monitoren op voedingsstoffen, parasieten en grassamenstelling. Ook is het verstandig om de grond voor het bezanden bij aankomst te laten onderzoeken op aanwezige nematoden,



In één geval werd de *Meloidogyne* al gevonden in potentiële Nederlandse dressgrond.

om zo een introductie van schadelijke soorten te voorkomen. In één geval hebben we ook *M. minor* gevonden in potentiële Nederlandse dressgrond! Verder zijn gepaste hygiëne maatregelen belangrijk zoals het goed reinigen van machines (bijvoorbeeld beluchters en frezen), om verspreiding via aanhangende grond te voorkomen. Dit is belangrijk omdat nematoden van nature zich normaal maar zeer langzaam horizontaal kunnen verspreiden, grondbewerkingen kunnen dus bijdragen aan een versnelde verspreiding. Het regelmatig laten uitvoeren van bodemonderzoek zou eigenlijk een standaard procedure moeten zijn op golfbanen. Bij de aanleg van nieuwe golfbanen zou het verstandig zijn om grondanalyses uit te voeren, met name als deze op oud akkerland wordt gelegd. Voorkomen is beter dan genezen!